

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-126613

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

H01J 9/22
B41M 1/12
B41M 3/06
H01J 29/28
H01J 31/12

(21)Application number : 11-300816

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.10.1999

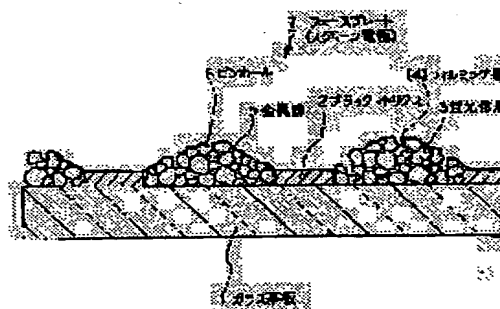
(72)Inventor : NIHORI KENJI
ONISHI TOMOYA
SARUTA HISASHIROU

(54) METHOD OF FABRICATING SCREEN ELECTRODE AND APPARATUS FOR FORMING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of fabricating a screen electrode that improves the attachment of a metal film laid over a filming layer without causing blister, nonuniformity, and peeling of the metal film.

SOLUTION: A glass substrate 1 is coated with a phosphor layer 3 and black matrix 2 according to a given pattern. A filming layer 4 removably decomposed is deposited over the glass substrate 1, made different in thickness from over the phosphor layer 3 and to over the black matrix 2. After depositing a metal film 5 over it, the filming layer 4 is removed by decomposition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-126613

(P2001-126613A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 J 9/22		H 0 1 J 9/22	A 2 H 1 1 3
B 4 1 M 1/12		B 4 1 M 1/12	5 C 0 2 8
	3/06		Z 5 C 0 3 6
H 0 1 J 29/28		H 0 1 J 29/28	
	31/12		C
		31/12	
		審査請求 未請求 請求項の数13	OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-300816

(22) 出願日 平成11年10月22日 (1999. 10. 22)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 新堀 憲二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 大西 智也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信 (外1名)

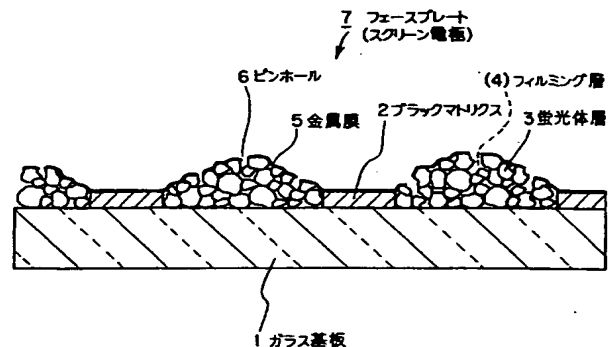
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン電極の製造方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 フィルミング層の上面に形成する金属膜の火膨れやムラ、剥がれの発生の抑制や付着性を向上させるスクリーン電極の製造方法を提供する。

【解決手段】 蛍光体層3とブラックマトリクス2 (黒色部材) が所定のパターンにより形成されたガラス基板1に、分解除去可能なフィルミング層4を前記蛍光体層3上と前記ブラックマトリクス2上とで異ならせた状態 (フィルミング層4の厚みや塗布の有無等) で形成し、その後金属膜5の形成を行い、さらにフィルミング層4を分解除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光体層と黒色部材が所定のパターンにより形成された基板に、分解除去可能なフィルミング層を形成した後、金属膜の形成を行い、さらに前記フィルミング層を分解除去するスクリーン電極の製造方法において、

前記フィルミング層を前記蛍光体層上と前記黒色部材上とで異ならせたことを特徴とするスクリーン電極の製造方法。

【請求項2】 前記フィルミング層の膜厚が、前記黒色部材上よりも前記蛍光体層上において厚く形成されていることを特徴とする請求項1に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項3】 前記前記蛍光体層上と前記黒色部材上の両方に前記フィルミング層を形成する工程と、前記蛍光体層上に前記フィルミング層を形成する工程と、

の2つの工程を有することを特徴とする請求項1に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項4】 前記フィルミング層は、前記蛍光体層上のみに形成され、前記黒色部材上には形成されないことを特徴とする請求項1に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項5】 前記フィルミング層は、印刷法により前記蛍光体層上または前記黒色部材上の少なくとも1方に塗布形成されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項6】 前記フィルミング層の複数回の印刷を行ない、前記蛍光体層上と前記黒色部材上に塗布形成されるフィルミング層の膜厚を異ならせたことを特徴とする請求項5に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項7】 前記フィルミング層は、ポリメタクリレート系、又はセルロース系、又はアクリル系の樹脂材料のいずれかを、当該樹脂の融点以下の温度の沸点を有する有機溶剤に溶解させたフィルミング剤を用いて形成されることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項8】 前記蛍光体層は、ポリメタクリレート系、又はセルロース系、又はアクリル系の樹脂材料のいずれかを、当該樹脂の融点以下の温度の沸点を有する有機溶剤に溶解させた樹脂ペーストに蛍光体を混合した蛍光体剤を用いて形成されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項9】 前記蛍光体層は、印刷法により形成されることを特徴とする請求項8に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項10】 加熱することで行われる前記蛍光体層の樹脂材料の分解除去及び前記フィルミング層の分解除去を、前記フィルミング層の形成後に同時に行なうこと

を特徴とする請求項7乃至9のいずれか1項に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項11】 前記前記蛍光体層及び前記フィルミング層の樹脂材料がほぼ同一の材料であることを特徴とする請求項8乃至10のいずれか1項に記載のスクリーン電極の製造方法。

【請求項12】 請求項1乃至11のいずれか1項に記載のスクリーン電極の製造方法により製造されるスクリーン電極と、

前記スクリーン電極に対して対向配置され、該スクリーン電極へ電子を放出する電子源と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項13】 前記スクリーン電極に形成された金属膜を、前記電子源から放出された電子を制御するための制御電極として用いることを特徴とする請求項12に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクリーン電極の製造方法及びスクリーン電極を利用する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像形成装置には液晶表示装置やEL表示装置のように蛍光体を用いないものもあるが、CRTやPDP（プラズマディスプレイ）、FED（電界放出型ディスプレイ）等においては、一般にモノクロの場合には1色の蛍光体を、カラー画像を表示する場合に加色法による3色に対応した蛍光体を用い、フェースプレートのガラス基板上に該蛍光体を塗布して、電子線や紫外線でその蛍光体を励起させて画像表示することが多い。

【0003】電子の加速電圧を高くすることの可能なCRTや、FEDにおいては、蛍光体の帯電を防ぎ、且つ蛍光体の発光を有効に利用する目的で、蛍光体層上に金属膜を具備させている。この場合、ピンホールが少ない金属膜をムラなく形成することが、表示品位を高めるために必要となる。

【0004】この金属膜の形成方法について、図10を用いて説明する。

【0005】1はガラス基板であり、蛍光体層3上及びブラックマトリクス2がまず形成される。金属膜5の形成方法としては、樹脂によるフィルミング層4を蛍光体層3上及びブラックマトリクス2上に塗布し、これにより蛍光体層3及びブラックマトリクス2上の凹凸を平坦化し（図10（a））、この後金属膜5をフィルミング層4の上に蒸着形成する（図10（b））。

【0006】その後、フィルミング層4を熱分解除去させて金属膜5を得る方法が一般的である（図10（b））。

【0007】このような金属膜5を有し、電子線が照射

されるスクリーン電極となるフェースプレート7に、フィルミグ層4を形成させる方法としては、以下に示す2種類の方法に大別出来る。

【0008】第一の方法は、コロイダルシリカ、界面活性剤などを含んだ水溶液を蛍光体層3、ブラックマトリクス2が形成されたガラス基板1上に塗布し、まず、蛍光体層3やブラックマトリクス2上の凹凸部を湿潤し、平坦化させる。

【0009】その後、ポリメタクリレートを主成分とした樹脂を可塑剤とともにトルエン、キシレン等の非極性溶媒中に溶解させ、これを先程、水溶液を塗布した蛍光体層3及びブラックマトリクス2面上にスプレー塗布し、スピンコートにより延伸させたのち、水分と溶剤成分を乾燥除去する方法である（特開平07-130291号公報）。

【0010】第二の方法は、アクリレートレジンコポリマーの水溶エマルジョンを蛍光体層3面、及びブラックマトリクス2上に直接スプレー塗布し、スピンコートにより延伸させることでフィルミグ層4を形成する方法である（USP第3582390号）。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した第一、第二の方法には、次の様な問題を伴う。

【0012】1) フェースプレート（ガラス基板）上に形成されるブラックマトリクスは、外光の反射を防ぎ、且つ黒表示輝度を低減（コントラストの向上）すること目的として形成・配置されている。

【0013】このブラックマトリクスの高さは、一般的に5 μ m以下で形成される。そのため、ブラックマトリクスと蛍光体層の高さを比べると、ブラックマトリクス面の方が低く（薄く）形成されている。

【0014】この様な表面凹凸をもつ基板上に、フィルミグ層をスプレー塗布、スピンコートにより形成すると、凹部であるブラックマトリクス上に、フィルミグ層が厚く形成されてしまう。この為、金属膜形成後のフィルミグ層の熱分解除去工程により、ブラックマトリクス上の金属膜が火膨れる（図10（b）の左側のように破裂したり膨れたりしてしまう状態）という問題が発生しやすい。

【0015】2) また、フィルミグ層の熱分解除去を、金属膜の火膨れなく行なえた場合においても、金属膜はブラックマトリクス上の厚いフィルミグ層を介して形成されていた為、金属膜はブラックマトリクスから浮いた状態で形成されてしまう。

【0016】この為、金属膜に高圧電圧を印加することにより、金属膜と対向する電子放出素子基板との間に大きなクーロンカが生じると、金属膜の脱落が生じるなど信頼性を大きく低下させてしまう問題があった。

【0017】3) また、上記した問題を解決する為に、ブラックマトリクス上に塗布されたフィルミグ層をフ

ォトリソグラフィー法により除去する方法が提案されているが、その場合、工程が複雑化しコストが向上する問題や、金属膜がブラックマトリクス表面の凹凸により連続膜になりにくい問題がある。

【0018】4) また、上記した問題を解決する為に、ブラックマトリクスを蛍光体と同一の高さに形成することが考えられるが、その場合、ブラックマトリクスの形成にコストが余計に掛かることや、ブラックマトリクスの形成工程の歩留りが低下するなどの問題が発生する。

【0019】5) また、蛍光体面上の凹凸や、蛍光体面とブラックマトリクス面の段差のある面へのスピンコートは、必ず平坦部と段差部にて回転方向に依存する濃淡ムラが発生し、表示品位を低下させる問題が発生する。

【0020】6) また、スピンコート法を用いる為、塗布液の大部分が廃却され材料の無駄が多い問題がある。これは、ゼロエミッションといった時代の要求に反しており好ましいものではない。

【0021】7) また、スピンコート法を用いる為、金属膜が必要な蛍光体部以外にもフィルミグ層を塗布するため、必要以上にフィルミグ層の熱分解除去工程が長くなる問題がある。

【0022】本発明は、上記した従来技術の問題を解決するものであり、その目的とするところは、フィルミグ層の上面に形成する金属膜の火膨れやムラ、剥がれの発生を抑制すること、また、蛍光体層やブラックマトリクス層に対し金属膜を強固に付着させることを可能にしたスクリーン電極の製造方法を提供すること、また、このスクリーン電極を備えた画像形成装置を提供することである。

【0023】

【課題を解決する為の手段】上記目的を達成するために本発明のスクリーン電極の製造方法にあつては、蛍光体層と黒色部材が所定のパターンにより形成された基板に、分解除去可能なフィルミグ層を形成した後、金属膜の形成を行い、さらに前記フィルミグ層を分解除去するスクリーン電極の製造方法において、前記フィルミグ層を前記蛍光体層上と前記黒色部材上とで異ならせたことを特徴とする。

【0024】前記フィルミグ層の膜厚が、前記黒色部材上よりも前記蛍光体層上において厚く形成されていることも好適である。

【0025】前記前記蛍光体層上と前記黒色部材上の両方に前記フィルミグ層を形成する工程と、前記蛍光体層上に前記フィルミグ層を形成する工程と、の2つの工程を有することも好適である。

【0026】前記フィルミグ層は、前記蛍光体層上にのみ形成され、前記黒色部材上には形成されないことも好適である。

【0027】前記フィルミグ層は、印刷法により前記

蛍光体層上または前記黒色部材上の少なくとも1方に塗布形成されることも好適である。

【0028】前記フィルミング層の複数回の印刷を行ない、前記蛍光体層上と前記黒色部材上に塗布形成されるフィルミング層の膜厚を異ならせたことも好適である。

【0029】前記フィルミング層は、ポリメタクリレート系、又はセルロース系、又はアクリル系の樹脂材料のいずれかを、当該樹脂の融点以下の温度の沸点を有する有機溶剤に溶解させたフィルミング剤を用いて形成されることも好適である。

【0030】前記蛍光体層は、ポリメタクリレート系、又はセルロース系、又はアクリル系の樹脂材料のいずれかを、当該樹脂の融点以下の温度の沸点を有する有機溶剤に溶解させた樹脂ペーストに蛍光体を混合した蛍光体剤を用いて形成されることも好適である。

【0031】前記蛍光体層は、印刷法により形成されることも好適である。

【0032】加熱することで行われる前記蛍光体層の樹脂材料の分解除去及び前記フィルミング層の分解除去を、前記フィルミング層の形成後に同時に行なうことも好適である。

【0033】前記前記蛍光体層及び前記フィルミング層の樹脂材料がほぼ同一の材料であることも好適である。

【0034】画像形成装置にあっては、上記記載のスクリーン電極の製造方法により製造されるスクリーン電極と、前記スクリーン電極に対して対向配置され、該スクリーン電極へ電子を放出する電子源と、を備えることを特徴とする。

【0035】前記スクリーン電極に形成された金属膜を、前記電子源から放出された電子を制御するための制御電極として用いることも好適である。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。まず、本発明に係わる方法により金属膜を形成した蛍光体を有する画像表示装置の全体構成について説明する。

【0037】図7は画像形成装置の表示パネルの一例を示す模式図であり、図8は図7の画像形成装置に使用される蛍光体層の模式図である。図7において、15はリアプレート、7は基板としてのガラス基板1の内面に蛍光体層3と金属膜5等が形成されたフェースプレート（スクリーン電極）である。

【0038】16は支持枠であり、該支持枠16には、リアプレート15、フェースプレート7がフリットガラス等を用いて接続されている。17は外囲器であり、例えば大気中或いは窒素中で、400～500℃の温度範囲で10分以上焼成することで封着して構成される。

【0039】外囲器17は、上述の如く、フェースプレート7、支持枠16、リアプレート15で構成される。また、フェースプレート7とリアプレート15の間に、

スペーサーと呼ばれる不図示の支持体を設置することにより、大気圧に対して十分な強度を持つ外囲器17を構成することもできる。

【0040】図8は、蛍光体層3を示す模式図である。蛍光体層3は、モノクロームの場合は蛍光体層3のみで構成することができる。カラーの蛍光体層3の場合は、蛍光体層3の配列により、ブラックストライプ11（図9(a)）、或いはブラックマトリクス2（図9(b)）等と呼ばれる黒色部材と蛍光体層3とから構成することができる。

【0041】ブラックストライプ11、ブラックマトリクス2を設ける目的は、カラー表示の場合、必要となる三原色の蛍光体層3間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすることと、蛍光体層3における外光反射によるコントラストの低下を抑制することにある。

【0042】ブラックストライプ11、ブラックマトリクス2の材料としては、通常用いられている黒鉛を主成分とする材料の他、光の透過及び反射が少ない材料を用いることができる。

【0043】蛍光体層3の内面側には、通常金属膜5が設けられる。金属膜5を設ける目的は、蛍光体層3の蛍光体の発光のうち内面側への光をガラス基板1側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させること、電子ビーム加速電圧を印加するための制御電極（加速電極）として作用させること、外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体層3を保護すること等である。

【0044】また、金属膜5は、電極としての役割も持つ為、連続膜である必要がある。金属膜5は、蛍光体層3の作製後、蛍光体層3の内面側表面の平滑化处理（通常、「フィルミング」と呼ばれる）を行ない、その後A1を真空蒸着等を用いて堆積させることで作製できる。

【0045】また、フェースプレート7には、さらに蛍光体層3の導電性を高めるため、蛍光体層3の外側面に透明電極（不図示）を設けても良い。

【0046】前述の封着を行なう際、カラーの場合は各色蛍光体層3と後述する電子源としての電子放出素子18とを対応させる必要があり、十分な位置合わせが不可欠となる。

【0047】図7に示した画像形成装置は、例えば以下のようにして製造される。外囲器17内は、前述の安定化工程と同様に、適宜加熱しながらイオンポンプ、ソーブションポンプ等のオイルを使用しない排気装置により不図示の排気管を通じて排気し、 1×10^{-5} Pa程度の真空度の有機物質の十分に少ない雰囲気にした後、封止がなされる。

【0048】外囲器17の封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行なうこともある。これは、外囲器17の封止を行なう直前或いは封止後に、抵抗加熱或いは高周波加熱等を用いた加熱により、外囲器17内の

所定の位置に配置されたゲッター（不図示）を加熱し、蒸着膜を形成する処理である。

【0049】ゲッターは通常Ba等が主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により、例えば 1×10^{-5} Pa以上の真空度を維持するものである。

【0050】ここで、表面伝導型の電子放出素子18のフォーミング処理以降の工程は適宜設定できる。

【0051】次に電子放出素子18の構成について説明する。リアプレート15には、電子放出素子18がN×M個形成されている。前記電子放出素子18は、M本の行方向配線19とN本の列方向配線20により単純マトリクス配線されている。

【0052】図9は、電子放出素子18の素子構成を示している。図中、15はリアプレート、21と22は素子電極、23は導電性薄膜、24は導電フォーミング処理により形成した電子放出部、25は通電活性化処理により形成した薄膜である。

【0053】素子電極21、22に所定の電圧を印加し金属膜5に高電圧を印加することにより、電子放出部24から電子が放出されて金属膜5に到達する。

【0054】次に本実施の形態に係る蛍光体面の形成方法について説明する。図1は、本実施の形態により製造されるフェースプレート7の断面構成を模式的に示す図である。

【0055】図2は、本実施形態に係るフェースプレート7の製造方法を工程順に示す概略断面図である。

【0056】まず、図2(a)に示すように、ガラス基板1上にブラックマトリクス2を印刷法又はフォトリソグラフィ法により形成する。ブラックマトリクス2は、上記したように、蛍光体層3の混色等を目立たなくすることと、蛍光体層3とガラス基板1における外光反射によるコントラストの低下を抑制することにより、通常黒鉛を主成分とする材料が使われる。

【0057】ブラックマトリクス2の表面には $2 \mu\text{m}$ 程度の細かい凹凸がある。また、ブラックマトリクス2は通常平均 $5 \mu\text{m}$ の高さで形成されている。

【0058】そして図2(b)のように、青色、緑色、赤色の3色の蛍光体層3を所定の位置にそれぞれパターンニング形成する。パターンニングの方法としては、例えばスクリーン印刷法が考えられる。この場合、蛍光体層3にポリメタクリレート系、又はセルロース系、又はアクリル系の樹脂を、当該樹脂の融点以下の温度に沸点を有する有機溶剤に溶解させた樹脂ペーストを混合した、蛍光体剤を使い、スクリーン印刷により塗布する。

【0059】また、蛍光体剤には、蛍光体層3同志や蛍光体層3とガラス基板1との接着機能をもつ例えばスルホン酸ナトリウムを官能基として有するアニオン系界面活性剤の希薄溶液を混ぜても良い。

【0060】次に、蛍光体剤内に含まれる有機溶剤を乾燥除去する。この工程は、1色の蛍光体層3をパターンニ

ング形成した後にそれぞれ行なっても良いし、3色の蛍光体層3をパターンニング形成した後にまとめて行なっても良い。当然、3色の蛍光体ペーストをまとめて乾燥した方がスループットは短縮出来るが、蛍光体剤は流動しやすいため混色等の問題が起きやすい。

【0061】また、この際の乾燥方法としては、ホットプレートや、温風やセラミックヒータ等を利用した温度槽、ベルト炉などの使用が考えられる。

【0062】蛍光体剤の乾燥条件としては、例えば有機溶剤にメンタノールを使用した場合については、基板温度 100°C 、10分程度である。

【0063】続いて図2(c)を使い、フィルミグ層4の形成方法について説明する。フィルミグ層4を形成するためのフィルミグ剤は、ポリメタクリレート系、又はセルロース系、又はアクリル系の樹脂材料を、当該樹脂材料の融点以下の温度に沸点を有する有機溶剤に溶解させることにより調合している。

【0064】また、このフィルミグ剤に、蛍光体粒子同志や蛍光体粒子とガラス基板1との接着機能を持たせる目的で、例えばスルホン酸ナトリウムを官能基として有するアニオン系界面活性剤の希薄溶液を混ぜても良い。

【0065】このフィルミグ剤を蛍光体層3上にスクリーン印刷やオフセット印刷などの印刷法を用いて塗布する。この場合、前記フィルミグ剤の塗布量を、前記ブラックマトリクス上よりも前記蛍光体層3上の方を多くすることが重要となる。これは、ブラックマトリクス2と蛍光体層3では、必要とするフィルミグ剤の塗布量が違うからである。

【0066】すなわち、約 $2 \mu\text{m}$ の凹凸をもつブラックマトリクス2と、約直径 $6 \mu\text{m}$ の蛍光体粒子の積層より構成されている蛍光体層3とでは、後者の方が平坦部を形成する為に必要とするフィルミグ剤の量は多くなる。

【0067】フィルミグ剤の塗布方法としては、例えば、前記フェースプレート7上のブラックマトリクス2と蛍光体層3の両方にフィルミグ剤をベタ印刷する工程と、フェースプレート7上の蛍光体層3の部分のみにフィルミグ剤をパターン印刷する工程により行なう方法がある。

【0068】また、オフセット印刷により、1回の印刷でブラックマトリクス2と蛍光体層3の両方にフィルミグ剤を塗布し、且つブラックマトリクス2上よりも蛍光体層3上の方がフィルミグ剤の塗布量を多くすることも可能である。

【0069】また、前記フィルミグ剤を、蛍光体層3上の方にパターン印刷し、ブラックマトリクス2上には印刷しない方法もある。この場合は、ブラックマトリクス2の表面の凹凸が極力小さくなる様に工夫し、後述する金属膜5がブラックマトリクス2上で不連続膜になら

ないようにしなければならない。

【0070】本実施例では、蛍光体剤及びフィルミン
グ剤（フィルミング剤）の樹脂バインダとして、ポリメ
タクリレート系、又はセルロース系、又はアクリル系を選
択している。

【0071】これらの樹脂は、比較的低温で解重合ま
だは焼失することから、後述する熱分解除去工程を比較的
低温、短時間で為しうる事ができ、蛍光体層 3 に与える
衝撃の低減化やスループットを向上出来る。

【0072】また、ブラックマトリクス 2 上にフィル
ミング剤を薄く塗布する、もしくは、ブラックマトリクス
2 上にフィルミング剤を塗布しないことにより、ブラッ
クマトリクス 2 が蛍光体層 3 よりも低く形成されている
ブラックマトリクス 2 上において、後述する熱分解除去
工程による金属膜 5 の火膨れや剥がれの発生を抑制する
ことができる。

【0073】また、ブラックマトリクス 2 上にフィル
ミング剤を薄く塗布する、もしくは、ブラックマトリクス
2 上にフィルミング層 4 を塗布しないことにより、金属
膜 5 は、ブラックマトリクス 2 に強固に付着することが
でき、この金属膜 5 に高圧電圧を印加することにより、
金属膜 5 と対向する電子放出素子側との間に大きなクー
ロンカが生じて、金属膜 5 の脱落を抑制し、信頼性を
高めることが出来る。

【0074】また、ブラックマトリクス 2 上にフィル
ミング剤を薄く塗布する、もしくは、ブラックマトリクス
2 上にフィルミング剤を塗布しないことにより、フィル
ミング剤の塗布量を必要最小限にする事ができ、後述す
る熱分解除去工程を比較的低温、短時間で為しうる事が
できる。

【0075】また、フィルミング剤の樹脂バインダー
を、蛍光体剤に使用した樹脂バインダーと同一材料とす
ることで、フィルミング剤が蛍光体層 3 に良好になじ
み、ムラの無い均一なフィルミング層 4 を得ることが出
来る。

【0076】また、蛍光体剤及びフィルミング剤に使う
有機溶剤の沸点は、使う樹脂バインダーの融点未満とす
ることが望ましい。

【0077】例えば、樹脂バインダーとしてエチルセル
ロースを選択した場合は、その融点（157℃）以下に
沸点を有する有機溶剤としては酢酸イソブチル、酢酸エ
チル、酪酸エチル、酪酸イソプロピル、メンタノール、
アセチルメチルカルビトール、イソ吉草酸エチル、トル
エン等が挙げられる。

【0078】但し、必ずしもこれらの有機溶剤に限定さ
れるものではない。また、フィルミング剤を印刷法によ
り塗布することで、例えば 60 インチ以上の大型基板に
対しても、蛍光体層 3 上に均一性の高いフィルミング層
4 を得ることが出来る。これにより、フィルミング層 4
の上部に蒸着形成する金属膜 5 を、均一性の高い膜とす

る事ができる。

【0079】次に、塗布されたフィルミング剤内に含ま
れる有機溶剤を乾燥除去する。この際の乾燥方法として
は、ホットプレートや、温風やセラミックヒータ等を利用
した温度槽、ベルト炉などの使用が考えられる。また、
この乾燥条件は蛍光体剤の乾燥条件と同様に、使う
有機溶剤により異なり、例えば有機溶剤に酢酸エチルを
使用する場合は、上記した乾燥装置を使用せずに常温に
30 秒程度放置するだけで良いが、有機溶剤にメンタノ
ールを使用する場合は、基板温度 100℃、10 分程度
を必要とする。

【0080】この様にして形成されたフィルミング層 4
の上に、図 2（d）に示すように所望の金属を蒸着する
ことにより金属膜 5 を形成する。その後、蛍光体層 3 を
形成する際の蛍光体剤内に含まれていた樹脂バインダー、
及びフィルミング層 4 を熱分解除去する。

【0081】この熱分解により生じるガスは、金属膜 5
に形成されているピンホール 6 から抜けでる。これによ
り、図 2（e）に示すように、蛍光体層 3 上、及びブラ
ックマトリクス 2 上に金属膜 5 を形成することが出来
る。

【0082】尚、この金属膜 5 の反射効果を高める為
には、蛍光体層 3 上の金属膜 5 のピンホール 6 を少なく
し、光反射効率を高めることが重要となる。そのために
は、蛍光体層 3 上に塗布されるフィルミング剤の量を調
整し、蛍光体層 3 上部に形成されるフィルミング層 4 の
平坦性を高めることになるが、フィルミング剤の塗布量
が多すぎると、図 3 に示すように、金属膜 5 にピンホ
ール 6 が形成されないため、フィルミング層 4 の熱分解
除去時に金属膜 5 に火膨れや剥がれ等の問題が生じる。

【0083】逆に、図 4 に示すように、フィルミング剤
の塗布量が少ないと、金属膜 5 は大量のピンホール 6 が
形成されてしまい、金属膜 5 の反射効果が十分に発揮さ
れず、発光効率が低下するなどの問題が生じる。

【0084】以上説明したように本実施例によれば、フ
ィルミング剤はスクリーン印刷やオフセット印刷などの
印刷法を使い塗布される為、フィルミング剤はブラッ
クマトリクス 2 上と蛍光体層 3 上のそれぞれに適量塗布さ
れる。

【0085】これにより、ブラックマトリクス 2 が蛍
光体層 3 よりも低く形成されている場合においても、ブラ
ックマトリクス 2 上にフィルミング剤が溜り厚膜を形成
することがなく、フィルミング剤の熱分解除去工程によ
る金属膜 5 の火膨れや剥がれの発生を抑制することがで
きる。

【0086】また、ブラックマトリクス 2 上にフィル
ミング層 4 が溜り厚膜を形成することがないため、金属
膜 5 は、ブラックマトリクス 2 と金属膜 5 は、強固に付着
することができ、この金属膜 5 に高圧電圧を印加するこ
とで、金属膜 5 と対向する電子放出素子 18 側との間に

大きなクーロン力が生じて、金属膜 5 の脱落を抑制し、信頼性を高めることが出来る。

【0087】

【実施例】以下、具体的な実施例を挙げて本発明を詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される範囲内での各要素の置換や設計変更がなされたものをも包含する。

【0088】（実施例 1）ガラス基板 1 を洗浄後、黒色顔料ペーストを用いて、縦方向に幅 0.1 mm、ピッチ 0.29 mm、ライン数 240 本、横方向に幅 0.3 mm、ピッチ 0.65 mm、ライン数 720 本のマトリクスパターンをスクリーン印刷し、図 3 に示すように開口部の面積が縦 0.3 mm×横 0.19 mm、パターンの高さは約 5 μ m よりなるブラックマトリクス 2 を形成する。

【0089】この後、このガラス基板 1 を約 450℃、30 分の条件でベーキングすることにより、ブラックマトリクス 2 をガラス基板 1 に付着させる。続いて、エチルセルロース：メンタノール：ピチルカルビトールアセテートを 15：75：15 の割合で攪拌溶解したビヒクルを 25 g と、蛍光体を 100 g、メンタノール 50 g を加え、攪拌した蛍光体剤を赤色、青色、緑色の各色に対して作り、前記ブラックマトリクス 2 の開口部にスクリーン印刷により塗布する。

【0090】この後、このガラス基板 1 を約 100℃、10 分の条件で加熱し、蛍光体ペースト内の有機溶剤を乾燥させる。尚、この様にして形成した蛍光体層 3 の厚みは、約 15 μ m である。

【0091】続いて、エチルセルロース 150 g、メンタノール 750 g、ピチルカルビトールアセテート 150 g を約 80℃ に加熱しながら攪拌溶解したフィルミン

グ剤を、ベタのスクリーン印刷版を使い、ブラックストライプ 2 上と蛍光体層 3 上の両方に塗布した。この後、このガラス基板 1 を約 100℃、10 分の条件で加熱し、フィルミン

グ剤内の有機溶剤を乾燥させる。

【0092】さらに、今後は、同じフィルミング剤をこの蛍光体層 3 の上だけにスクリーン印刷する。この時のスクリーン印刷版は、ガラス基板 1 上の蛍光体層 3 部に合わせて開口部が設けられている。

【0093】すなわち、スクリーン印刷版には、縦 0.3 mm×横 0.19 mm、ピッチ縦 0.6 mm、横 0.29 mm、の開口部（矩形形状）が縦 240×横 720 ケ設けられており、その各々の開口部が蛍光体層 3 部にアライメントされ、フィルミング印刷を行なう。

【0094】この後、前回と同様にフィルミング剤内の有機溶剤を乾燥させる。フィルミング剤は図 5 に示すように、蛍光体層 3 部においては、蛍光体粒子の間隙を埋めた上で、蛍光体層 3 の上部にフィルミング剤による平坦部を形成し、ブラックマトリクス 2 上では、非常に薄いフィルミング層 4 を形成している。

【0095】尚、この時のフィルミング剤の塗布量は、ベタ印刷は 10 μ m（厚み）、スクリーン（パターン）印刷は 30 μ m（厚み）であり、乾燥後は約 1/10 の厚みのフィルミング層 4 となる。

【0096】すなわち、ブラックマトリクス 2 上には 1 μ m のフィルミング層 4 が形成され、蛍光体層 3 の中には 4 μ m（厚み）相当のフィルミング層 4 が塗布されたことになる。

【0097】続いて、このフィルミングの平坦部の上面に、1000 Å のアルミニウム膜を蒸着する。

【0098】最後に、ガラス基板 1 をベルト炉に投入し、2℃/分の昇温速度で 450℃まで加熱したのち、この温度を 30 分維持する。これにより、蛍光体剤に含まれている樹脂材料と、フィルミング剤をガス化（熱分解）除去する。

【0099】この時、ブラックマトリクス 2 上は、非常に薄いフィルミング層 4 を介して金属膜 5 が形成されている為、フィルミング剤の除去後においても金属膜 5 はブラックマトリクス 2 に強固に付着する。

【0100】このようにして得られた金属膜 5 は、蛍光体層 3 上においてはピンホール 6 が少なく、均一に形成されており、フェースプレート 7 としての発光効率、均一性ともに良好であった（図 6 参照）。

【0101】また、ブラックマトリクス 2 上においては、金属膜 5 が強固に付着しているため、この金属膜 5 に 15 kV の高電圧を印加しても、金属膜 5 と対向する電子放出素子の基板との間に発生するクーロン力により金属膜 5 が脱落することが無かった。

【0102】（実施例 2）ガラス基板 1 上に、ブラックマトリクス 2、及び蛍光体層 3 を、実施例 1 と同様の方法にて製作する。続いて、実施例 1 と同様のフィルミング剤を、この蛍光体層 3 の上だけにスクリーン印刷した。

【0103】この時のスクリーン印刷版は、ガラス基板 1 上の蛍光体層 3 部に合わせて開口部が設けられている。すなわち、スクリーン印刷版には、縦 0.3 mm×横 0.19 mm（矩形形状）、ピッチ縦 0.6 mm、横 0.29 mm、の開口部が縦 240×横 720 ケ設けられており、その各々の開口部が蛍光体層 3 部にアライメントされ、フィルミング層 4 の印刷（パターン印刷）を行なう。

【0104】この後、このガラス基板 1 を約 100℃、10 分の条件で加熱し、フィルミング剤内の有機溶剤を乾燥させる。フィルミング剤は実施例 1 と同様に、蛍光体粒子の間隙を埋めた上で、蛍光体層 3 の上部にフィルミング層 4 による平坦部を形成している。

【0105】尚、フィルミング剤の塗布量は、約 40 μ m 程度であり、これは乾燥後、4 μ m（厚み）の膜厚となる。

【0106】続いて、このフィルミング層 4 による平坦

部の上面に、金属膜 5 としての 1000 \AA のアルミニウム膜を蒸着する。

【0107】最後に、ガラス基板 1 をベルト炉に投入し、 $2^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で 450°C まで加熱したのち、この温度を 30 分維持する。これにより、蛍光体剤に含まれている樹脂材料と、フィルミング剤をガス化（熱分解）除去し、蛍光体層 3 上に金属膜 5 を形成する。

【0108】このようにして得られた金属膜 5 は、蛍光体層 3 上においてはピンホール 6 が少なく、均一に形成されており、フェースプレートとしての発光効率、均一性ともに良好であった。

【0109】また、ブラックマトリクス 2 上においては直接、ブラックマトリクス 2 に金属膜 5 が蒸着されているため、この金属膜 5 に 15 kV の高電圧を印加しても、金属膜 5 と対向する電子放出素子の基板との間に発生するクーロン力により金属膜 5 が脱落することが無かった。

【0110】（実施例 3）ガラス基板 1 上に、ブラックマトリクス 2、及び蛍光体層 3 を、実施例 1 と同様の方法にて製作する。

【0111】続いて、エチルセルロース 100 g 、酢酸エチル 300 g 、ピチルカルビトールアセテート 100 g を約 60°C に加熱しながら攪拌溶解したフィルミング剤を、この蛍光体層 3 の上にスクリーン印刷する。

【0112】印刷に使用するスクリーン版は実施例 2 と同様のものである。この後、このガラス基板 1 を常温で 30 秒ほど放置し、フィルミング剤内の有機溶剤（酢酸エチル）を十分蒸発させる。

【0113】フィルミング剤は、蛍光体層 3 の表層部の間隙のみを埋めた上で、蛍光体層 3 の上部にフィルミング層 4 による平坦部を形成している（不図示）。尚、乾燥後のフィルミング層 4 の膜厚は、約 $2\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0114】ここで、フィルミング剤の溶媒に酢酸エチルを使用するメリットについて説明する。酢酸エチルは、蒸発速度が極めて早い性質をもつため、溶媒として酢酸エチルを使用したフィルミング剤は、蛍光体層 3 上に印刷塗布されると、フィルミング剤が蛍光体層 3 の中に沈み込む前に、酢酸エチルが蒸発して樹脂バインダー（エチルセルロース）の薄膜を形成することが出来る。

【0115】これにより、溶媒の乾燥工程を省略することが出来る。また、薄膜によるフィルミング層 4 を形成することで、後述するフィルミング剤の熱分解除去工程を比較的短時間で行なうことが出来る。

【0116】続いて、このフィルミング層 4 による平坦部の上面に、金属膜 5 としての 1000 \AA のアルミニウム膜を蒸着する。

【0117】最後に、ガラス基板 1 をベルト炉に投入し、 $4^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で 450°C まで加熱したのち、この温度を 30 分維持する。これにより、蛍光体剤に含まれている樹脂材料と、フィルミング剤をガス化（熱分

解）除去し、蛍光体層 3 上に金属膜 5 を形成する。

【0118】この熱分解工程に有する時間は、実施例 1 に比べて短時間で行なうことが可能である。

【0119】このようにして得られた金属膜 5 は、蛍光体層 3 上においてはピンホール 6 が少なく、均一に形成されており、フェースプレート 7 としての発光効率、均一性ともに良好であった。

【0120】また、ブラックマトリクス 2 上においては直接、ブラックマトリクス 2 に金属膜 5 が蒸着されているため、この金属膜 5 に 15 kV の高電圧を印加しても、金属膜 5 と対向する電子放出素子の基板との間に発生するクーロン力により金属膜 5 が脱落することが無かった。

【0121】

【発明の効果】上記のように説明された本発明によると、金属膜よりも先に形成されるフィルミング層が、蛍光体層上あるいは黒色部材のそれぞれに対して適切な厚み（塗布されない場合も含む）となるように塗布され、フィルミング層の分解除去における金属膜の火膨れや剥がれ等の損傷を抑制することが可能となる。

【0122】また、黒色部材上にフィルミング層が溜り厚膜を形成することがないため、金属膜は、黒色部材上に強固に付着することができ、金属膜の脱落を抑制する。

【0123】従って、スクリーン電極の製造工程の安定化及び歩留まり向上と、このスクリーン電極を利用した画像形成装置の信頼性と画像形成品質の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】スクリーン電極の断面構成を示す図。

【図 2】スクリーン電極の製造方法を説明する図。

【図 3】スクリーン電極の製造における問題を説明する図。

【図 4】スクリーン電極の製造における問題を説明する図。

【図 5】フィルミング剤の塗布状態を説明する図。

【図 6】フィルミング剤を除去した状態を説明する図。

【図 7】画像形成装置の全体構成を示す模式図。

【図 8】黒色部材と蛍光体層の形態を示す平面図。

【図 9】電子放出素子の素子構成を模式的に示す図。

【図 10】従来技術におけるスクリーン電極の製造方法を説明する図。

【符号の説明】

1 ガラス基板

2 ブラックマトリクス

3 蛍光体層

4 フィルミング層

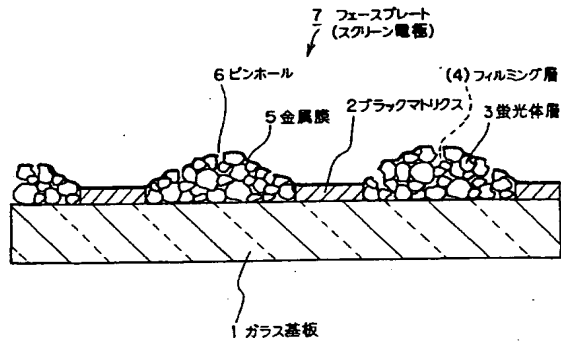
5 金属膜

6 ピンホール

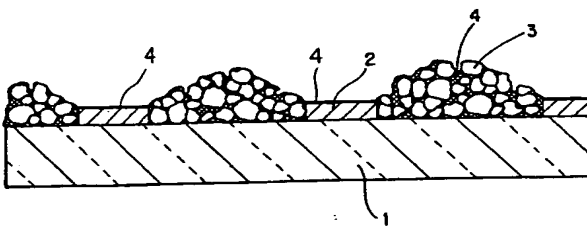
50 7 フェースプレート（スクリーン電極）

- 15
 11 ブラックストライプ
 15 リアプレート
 16 支持枠
 17 外圍器
 18 電子放出素子（電子源）
 19 行方向配線

【図1】

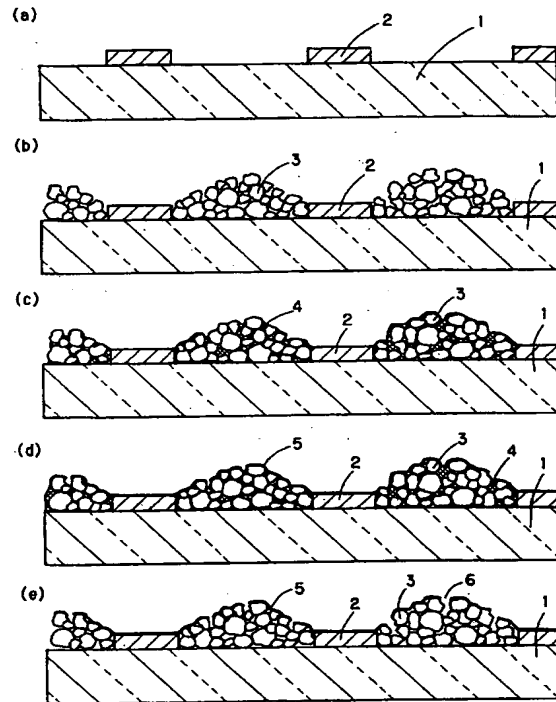


【図5】

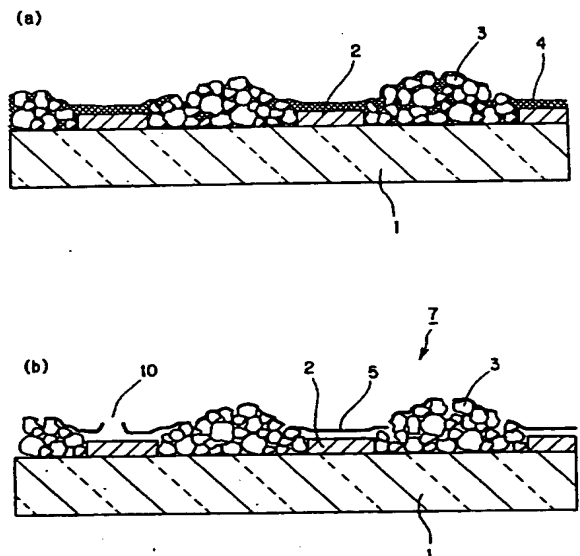


- 20 列方向配線
 21, 22 素子電極
 23 導電性薄膜
 24 電子放出部
 25 薄膜

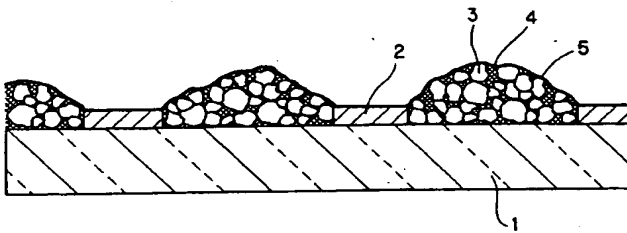
【図2】



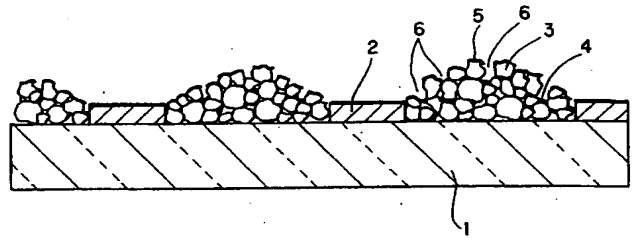
【図10】



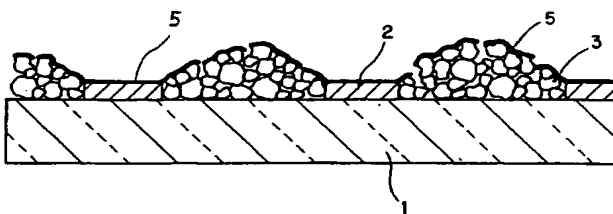
【図 3】



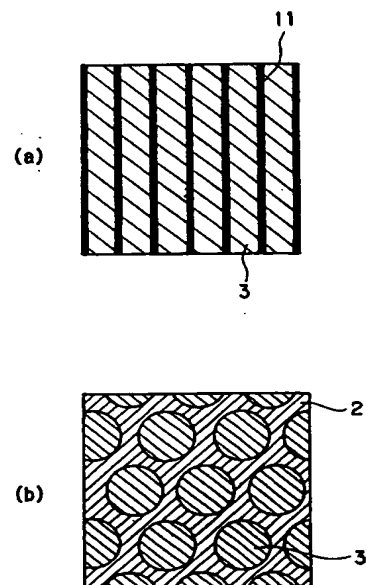
【図 4】



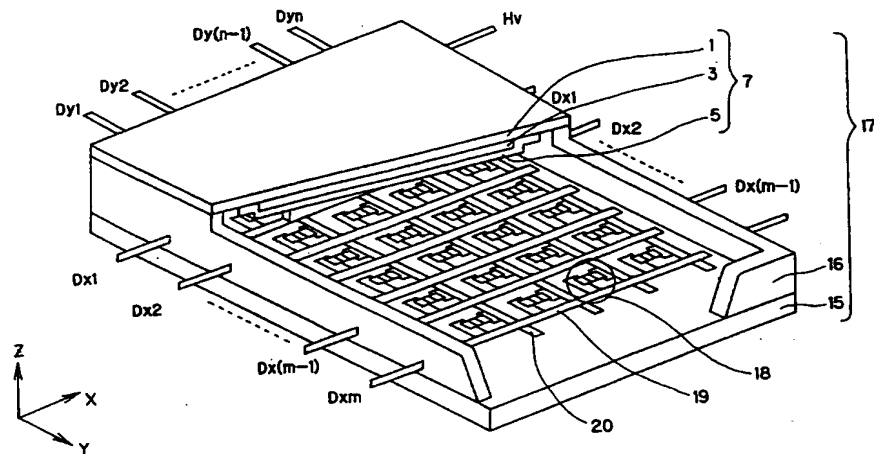
【図 6】



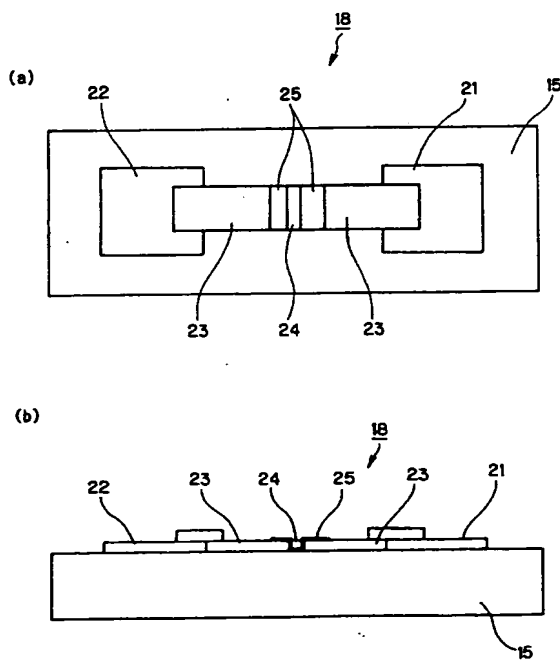
【図 8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 猿田 尚志郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム(参考) 2H113 AA01 AA03 BA05 BA10 BA17
BB09 BB22 BC02 BC09 BC10
CA15 CA17 CA32 DA21 DA41
DA43 FA10 FA29 FA36
5C028 CC02
5C036 BB02 BB04 EF01 EF08 EG02
EG36 EH04